

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023-2024

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4. Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6. Specializarea	TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Arhitectura sistemelor de calcul	Cod	FING.CIE.TI.L.DO.6. 3011.E-5.1
2.2. Titular activități de curs	conf. dr. ing. Ion MIRONESCU		
2.3. Titular activități practice	Asist. dr. ing. Radu CHIȘ Sef lucr.dr. ing Horia Vladut CAPRIȚĂ		
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	3	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	6
2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>			E
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei <sup>6</sup>	D

### 3. Timpul total estimat

<b>3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână</b>					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
3	-	1	1	-	<b>5</b>
<b>3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ</b>					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total <sup>7</sup>
42	-	14	14	-	<b>70</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiu individual<sup>8</sup></b>					<b>Nr. ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat <sup>9</sup>					7
Examinări <sup>10</sup>					3
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSIsem )</b>					<b>55</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)</b>					<b>70</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOADsem + NOSIsem )</b>					<b>125</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>5</b>

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

<b>4.1.</b> Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	Programarea în Limbaj de Asamblare Caculatoare Numerice
<b>4.2.</b> Competențe	Competențe de programare în limbajul C și limbajul de asamblare

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

<b>5.1.</b> De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	Calculator, videoproiector, whiteboard, webcam, acces la internet, platforma Google Classroom
<b>5.2.</b> De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) <sup>16</sup>	Calculatoare cu instrumentele necesare pentru dezvoltarea și testarea programelor în asamblare, acces la internet, platforma Google Classroom

#### 6. Competențe specifice acumulate<sup>17</sup>

		Număr de credite alocate disciplinei <sup>18</sup>	5	Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	CP1	Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii		1
	CP2	Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații		1
	CP3	Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor		1
	CP4	Proiectarea și integrarea sistemelor informatice utilizând tehnologii și medii de programare		1
	CP5	Întreținerea și exploatarea sistemelor hardware, software și de comunicații		
	CP6	Utilizarea sistemelor inteligente		
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei		0,25
	CT2	Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipa și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate		0,25
	CT3	Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională		0,5

#### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

<b>7.1.</b> Obiectivul general	Introducerea și evaluarea paradigelor și dezvoltărilor arhitecturale din domeniul sistemelor de calcul moderne (arhitecturile RISC și CISC, arhitecturile pipeline și superscalară. arhitecturile de memorii cache, managementul memoriei ierarhizate, metrici de evaluare a performanțelor și tehnicile de optimizare arhitecturală).
<b>7.2.</b> Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• înțelegerea paradigelor și dezvoltărilor arhitecturale din domeniul sistemelor de calcul moderne și a criteriilor de optimizare a setului de instrucțiuni.</li> <li>• cunoașterea tehnicilor de proiectare a arhitecturilor pipeline și superscalare, a memoriilor cache și a sistemului ierarhizat de memorie (segmentare, paginare, memorie virtuală).</li> <li>• dezvoltarea abilităților de interpretare și evaluare a performanțelor procesoarelor pipeline și superscalare, a memoriei cache precum și a managementului memoriei ierarhizate.</li> </ul>



## 8. Conținuturi

8.1. Curs <sup>20</sup>		Metode de predare <sup>21</sup>	Nr. ore
Curs 1	Dezvoltări arhitecturale în domeniul sistemelor de calcul; introducere	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 2	Proiectarea setului de instrucțiuni. RISC versus CISC. Caracteristicile procesorului. Formate de instrucțiuni. Execuția instrucțiunilor.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 3	Memoria cache. Principiul de funcționare. Exploatarea avantajelor localizării temporale și spațiale. Rata de hit.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 4	Moduri de organizare a memoriilor cache. Cache-ul asociativ; cache-ul cu mapare directă; cache-ul organizat în seturi asociative.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 5	Mecanismele de fetch și scriere în cache. Strategii de înlocuire. Evaluarea performanțelor memoriilor cache. Nivelul doi de cache.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 6	Managementul memoriei. Paginarea. Traducerea adreselor. Buffer-e de traducere. Algoritmi de înlocuire. Cost și performanțe.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 7	Memoria virtuală în sistemele dotate cu memorie cache.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 8	Segmentarea. Segmentarea paginată. Studiu de caz (segmentarea și paginarea la procesoarele INTEL 80x86)	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 9	Proiectarea procesoarelor pipeline.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 10	Hazardurile în pipeline-urile de instrucțiuni. Dependințele „control flow” și instrucțiunile de branch. Predicția statică. Predicția dinamică. Hazardurile de date. Forwarding.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 11	Procesoare superscalare. Out-of-order issue. Metoda lui Tomasulo.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 12	Fereastra de instrucțiuni centralizată și distribuită. Redenumirea registrelor. Buffer-ul de reordonare.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 13	Structuri pipeline aritmetice. Controlul structurilor pipeline statice și dinamice. Procesarea pipeline în calculatoarele vectoriale.	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
Curs 14	Competiția RISC-CISC. Studii de caz	Expunere multimedia, clasa inversată, discuții cu studenții, evaluare formativă	3
<b>Total ore curs:</b>			<b>42</b>

## 8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator	Metode de predare <sup>22</sup>	Nr. ore
------------------	---------------------------------	---------



Laborator 1	Arhitectura sistemului IBM PC. Sistemele de operare DOS si Windows	clasa inversată, exerciții	2
Laborator 2	Interfețe I/O si servicii BIOS aferente.	clasa inversată, exerciții	2
Laborator 3	Sistemul video din cadrul calc. IBM PC: arhitectură, interfațare si control	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Laborator 4	Organizarea memoriei video în modurile alfanumerice	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Laborator 5	Organizarea memoriei video în modurile grafice.	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Laborator 6	Modurile grafice: moduri de scriere si citire, registrii de culoare si paletă.	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Laborator 7	Deplasarea ecranului în mod grafic. Elemente de animație	clasa inversată, exerciții, experiment	2
<b>Total ore laborator</b>			<b>14</b>

<b>8.2.c. Proiect</b>		<b>Metode de predare<sup>23</sup></b>	<b>Nr. ore</b>
Proiect 1	Arhitectura procesorului CISC. Proiectarea setului de instrucțiuni. Structura multiport a setului de registre generale.	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Proiect 2	Structura unității de control microprogramate. Formatul microinstrucțiunii.	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Proiect 3	Proiectarea microsecvențiatorului.	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Proiect 4	Proiectarea funcției globale de ramificație, a blocului de selecție index și a decodificatoarelor de microcomenzi.	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Proiect 5	Proiectarea microprogramului de emulare aferent setului de instrucțiuni	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Proiect 6	Proiectarea interfeței grafice aferente simulatorului.	clasa inversată, exerciții, experiment	2
Proiect 7	Integrarea tuturor modulelor și testarea/depanarea simulatorului	clasa inversată, exerciții, experiment	2
<b>Total ore proiect</b>			<b>14</b>

## 9. Bibliografie

<b>9.1.</b> Referințe bibliografice recomandate	Ioan Z. Mișu, “Arhitectura Sistemelor de Calcul – curs Referințe format electronic
	Ioan Z. Mișu, “Arhitectura Sistemelor de Calcul. Concepte avansate de proiectare”, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1999.
<b>9.2.</b> Referințe bibliografice suplimentare	Stallings W., “Computer Organization and Architecture. Designing for Performance” – sixth edition, Prentice-Hall, 2003.
	Hennessy J. L., Patterson D. A., “Computer Architecture. A quantitative approach” – fourth edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2007
	Patterson D. A., Hennessy J. L., “Computer Organization and Design. The hardware/software interface” – third edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2005.
	Zargham M. R., “Computer Architecture. Single and Parallel Systems”, Prentice-Hall, New Jersey, 1996.
	Sima D., Fountain T., Kacsuk P., “Advanced Computer Architectures. A Design Space Approach”, Addison-Wesley Longman Limited, Essex, England, 1997.
	Kain R. Y., “Advanced Computer Architecture. A Systems Design Approach”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1996.

**10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>24</sup>**

Se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil.

**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. <sup>25</sup>
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)</li> </ul>	Teste pe parcurs <sup>26</sup> :	5%	50%	CPE
		Teme de casă:	0%		
		Alte activități <sup>27</sup> :	5%		
		Evaluare finală:	40%		
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lucrări experimentale, referate cu rezultate</li> <li>Răspuns oral</li> <li>Demonstrație practică</li> <li>proiect</li> </ul>		50%	CPE
11.5 Standard minim de performanță <sup>28</sup> Minim nota 5 (jumătate din punctajul maxim) la fiecare din activitățile 11.4a și 11.4c					

*Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.*

Data completării: 11.09.2023

Data avizării în Departament: 15.09.2023

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
<b>Titular disciplină</b>	conf. dr. ing. Ion MIRONESCU	
<b>Responsabil program de studii</b>	conf. dr. mat. Radu George CREȚULESCU	
<b>Director Departament</b>	prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	
<b>Decan</b>	prof. dr. ing. Maria VINȚAN	

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

<sup>6</sup> Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

<sup>7</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

<sup>8</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

<sup>9</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>10</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>11</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>12</sup> Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

<sup>13</sup> Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_C + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C<sub>C</sub>/C<sub>A</sub> = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

<sup>14</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>15</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

<sup>16</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

<sup>17</sup> Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

<sup>18</sup> Din planul de învățământ

<sup>19</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>20</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>21</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>22</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>23</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>24</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>25</sup> CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

<sup>26</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>27</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>28</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.